

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 754 619**

(21) N° d'enregistrement national : **96 12508**

(51) Int Cl<sup>8</sup> : G 06 K 19/077

(12)

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

(22) Date de dépôt : 14.10.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 17.04.98 Bulletin 98/16.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : SOLAIC SOCIETE ANONYME —  
FR.

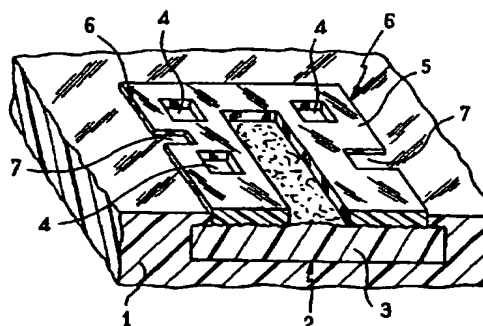
(72) Inventeur(s) : BILLEBAUD PASCAL, GOUILLER  
MICHEL, KEMPF JEAN PIERRE, THEVENOT  
BENOIT et ROBLOT FRANCK.

(73) Titulaire(s) : .

(74) Mandataire : PATCO SA.

(54) CIRCUIT INTEGRE AYANT UNE FACE ACTIVE RECOUVERTE D'UNE COUCHE ISOLANTE ET CARTE A  
CIRCUIT INTEGRE LE COMPORTANT.

(57) Le circuit intégré comporte un substrat semi-  
conducteur 3 ayant une face active pourvue de plots de  
connexion 4 et partiellement recouverte d'une couche iso-  
lante qui, au moins entre deux plots de connexion 4 adja-  
cents comporte un bord externe 6 non rectiligne, de préfé-  
rence en forme de crêneaux 7 ralentissant la propagation  
d'un polymère conducteur le long du bord externe 6 lors de  
la réalisation de lignes conductrices reliées aux plots de  
connexion 4.



**FR 2 754 619 - A1**



La présente invention concerne un circuit intégré ayant une face active recouverte d'une couche isolante et une carte à circuit intégré comportant un tel circuit intégré.

5           On sait que lorsqu'un circuit intégré est implanté dans un corps de carte de façon à avoir une face active affleurant le corps de carte, cette face active comportant des plots de connexion auxquels sont reliés des lignes en polymère conducteur s'étendant à la surface du  
10 corps de carte, il est nécessaire que la face active du circuit intégré soit partiellement recouverte d'une couche isolante, par exemple une couche isolante en forme de cadre déposée sur la surface active du circuit intégré préalablement à l'implantation de celui-ci dans le corps de carte.

15 Le circuit intégré est enfoncé dans le corps de carte au moyen d'un poinçon chauffant qui assure tout à la fois le ramollissement de la matière constituant le corps de carte et un appui sur le circuit intégré pour enfoncer celui-ci dans la matière ramollie. Lors de l'enfoncement du circuit  
20 intégré la matière ramollie tend à fluer et pour éviter qu'elle ne vienne recouvrir les plots de connexion du circuit intégré, on règle la course du poinçon chauffant pour que la face supérieure de la couche isolante du circuit intégré ne soit pas en-dessous du niveau de la face  
25 supérieure du corps de carte. En pratique la surface supérieure de la couche isolante est très légèrement au-dessus de la surface du corps de carte (de l'ordre de deux micromètres). Le même problème survient si le circuit intégré est fixé dans une cavité réalisée préalablement  
30 dans le corps de carte en raison de l'impossibilité de fixer industriellement le circuit intégré de façon que la face supérieure du circuit intégré soit exactement coplanaire à la surface supérieure du corps de carte.

Le bord externe de la couche isolante forme donc  
35 une petite marche par rapport à la face du corps de carte

dans laquelle le circuit intégré est implanté. Lors du dépôt d'un polymère à l'état liquide pour former les lignes conductrices qui s'étendent généralement perpendiculairement au bord de la couche isolante du circuit intégré, le polymère à l'état liquide a tendance à s'écouler selon des lois proches de la capillarité le long de la marche formée par le bord de la couche isolante du circuit intégré de sorte qu'il existe un risque de court-circuit entre deux lignes conductrices adjacentes, ce qui met la carte hors service.

Selon l'invention on propose un circuit intégré comportant un substrat semi-conducteur ayant une face active pourvue de plots de connexion et partiellement recouverte d'une couche isolante qui, au moins entre deux plots de connexion adjacents, comporte un bord externe non rectiligne.

Ainsi, on allonge la distance que doit parcourir le polymère conducteur à l'état liquide pour réunir deux lignes conductrices adjacentes et compte tenu de la faible vitesse de propagation du polymère conducteur à l'état liquide, cet allongement de la distance parcourue permet d'obtenir une solidification suffisante du polymère conducteur pour arrêter sa progression avant qu'un court-circuit n'ait été réalisé entre les deux lignes conductrices adjacentes.

Selon une version avantageuse de l'invention, le bord externe de la couche isolante a une forme de ligne brisée. Ainsi on ralentit encore la propagation du polymère conducteur à l'état liquide en raison de l'obstacle particulier que constitue un point anguleux dans le contour de la couche isolante.

Selon encore un autre aspect avantageux de l'invention, le bord externe de la couche isolante a une forme en créneau. Ainsi, sur une faible distance on augmente le nombre de points anguleux et on ralentit encore

la progression du polymère conducteur à l'état liquide.

Selon un autre aspect de l'invention, celle-ci concerne également une carte à circuit intégré comportant un corps de carte dans lequel le circuit intégré selon 5 l'invention est fixé, la carte à circuit intégré comportant en outre des lignes en polymère conducteur s'étendant à la surface du corps de carte et reliées aux plots de connexion du circuit intégré. Dans le cas d'un bord externe de la couche isolante en forme de créneau, au moins un des 10 créneaux a de préférence une largeur inférieure à une distance séparant les bords en regard de deux lignes conductrices adjacentes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va 15 suivre d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention, en référence aux figures ci-jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective, en coupe selon la ligne I-I de la figure 2, d'une carte à 20 circuit intégré selon l'invention avant la réalisation des lignes en polymère conducteur,

- la figure 2 est une vue partielle de dessus très agrandie de la carte à circuit intégré selon l'invention.

25 En référence aux figures, la carte à circuit intégré selon l'invention comporte de façon connue en soi un corps de carte 1 dans lequel est fixé, par exemple par enfoncement à chaud, un circuit intégré 2 comportant un substrat semi-conducteur 3 ayant une face active pourvue de 30 plots de connexion 4. De façon également connue en soi la face active du circuit intégré est recouverte d'une couche isolante 5, par exemple une couche isolante en forme de cadre comme illustré sur les figures.

Le circuit intégré est fixé dans le corps de 35 carte de façon que sa face supérieure affleure le corps de

carte. Ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, la face supérieure de la couche isolante est très légèrement décalée par rapport à la face supérieure du corps de carte de sorte que le bord externe 6 de la couche isolante forme  
5 une marche de très faible épaisseur par rapport à la surface du corps de carte.

Selon l'invention on prévoit de réaliser la couche isolante 5 de façon que son bord externe 6 ait une forme non rectiligne au moins entre deux plots de connexion  
10 adjacents.

Comme illustré sur les figures, le bord externe 6 de la couche isolante comporte de préférence des créneaux 7 dont la largeur  $l$  est inférieure à la distance  $D$  séparant les bords en regard de deux lignes conductrices 8 adjacentes en polymère conducteur reliées aux plots de connexion  
15 4.

Ainsi, on s'assure que lors de la réalisation des lignes conductrices 8 au moyen d'un polymère conducteur à l'état liquide après implantation du circuit intégré dans la carte, le polymère conducteur liquide qui a tendance à  
20 suivre le bord externe 6 selon des lois proches de la capillarité, rencontre nécessairement au moins un point anguleux avant d'atteindre la ligne conductrice adjacente de sorte que sa propagation est ralentie pendant un temps  
25 suffisant pour obtenir une solidification du polymère conducteur avant qu'il n'ait effectivement réalisé un court-circuit avec la ligne conductrice 8 adjacente.

On remarquera que la couche isolante 5 étant généralement déposée par photogravure, il suffit pour  
30 réaliser l'invention de prévoir un dessin approprié sur le masque d'insolation de sorte que l'invention peut être réalisée sans aucune augmentation de coût par rapport aux réalisations antérieures.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée au  
35 mode de réalisation décrit et on peut y apporter des

variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, bien que l'invention ait été illustrée avec un circuit intégré comportant un bord externe en forme de ligne brisée et plus particulièrement selon une forme en créneau, on peut également réaliser l'invention en prévoyant un bord externe curviligne pour la couche isolante.

Bien que l'invention ait été illustrée avec des créneaux 7 répartis sur tout le pourtour de la couche isolante, on peut prévoir des portions de bord non rectilignes seulement sur les parties du contour de la couche isolante sur lesquelles la distance entre deux plots de connexion est critique du point de vue du risque de court-circuit entre les lignes conductrices adjacentes, c'est-à-dire principalement lorsque deux lignes conductrices s'étendent l'une à côté de l'autre sur un même côté ou sur deux côtés adjacents du contour de la couche isolante.

Bien que les créneaux aient été représentés avec une forme rectangulaire, on peut prévoir des créneaux ayant une forme quelconque, par exemple triangulaire ou en queue d'aronde, voire même semi-circulaire. On peut également réaliser la couche isolante 5 sous forme d'un cadre de très faible largeur formant une ligne sinueuse autour des plots de connexion 4.

REVENDICATIONS

1. Circuit intégré comportant un substrat semi-conducteur (3) ayant une face active pourvue de plots de connexion (4) et partiellement recouverte d'une couche isolante (5), caractérisé en ce qu'au moins entre deux plots de connexion (4) adjacents, la couche isolante comporte un bord externe (6) non rectiligne.

2. Circuit intégré selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bord externe (6) de la couche isolante a une forme de ligne brisée.

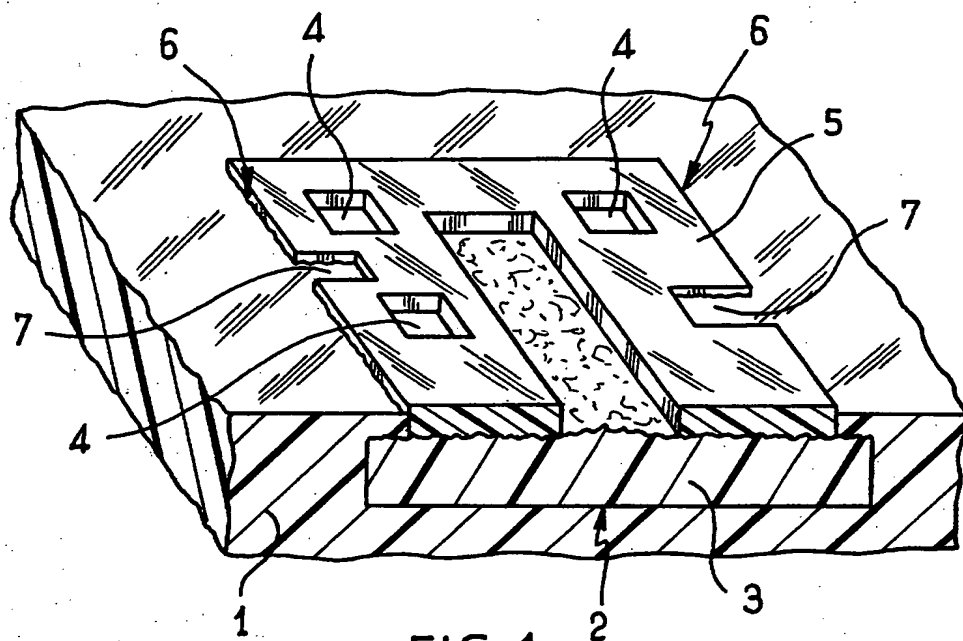
3. Circuit intégré selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bord externe de la couche isolante a une forme en créneau (7).

4. Carte à circuit intégré comportant un corps de carte (1) dans lequel est fixé un circuit intégré (2) affleurant le corps de carte et comportant des plots de connexion (4) auxquels sont reliées des lignes en polymère conducteur (8) s'étendant à la surface du corps de carte, le circuit intégré étant partiellement recouvert d'une couche isolante (5), caractérisée en ce qu'au moins entre deux plots de connexion (4) adjacents, la couche isolante (5) comporte un bord externe (6) non rectiligne.

5. Carte à circuit intégré selon la revendication 4, caractérisée en ce que le bord externe (6) de la couche isolante a une forme de ligne brisée.

6. Carte à circuit intégré selon la revendication 5, caractérisée en ce que le bord externe (6) de la couche isolante a une forme en créneau (7).

7. Carte à circuit intégré selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'au moins un des créneaux (7) a une largeur ( $\underline{l}$ ) inférieure à une distance (D) séparant des bords en regard de deux lignes conductrices adjacentes.



**FIG. 1**

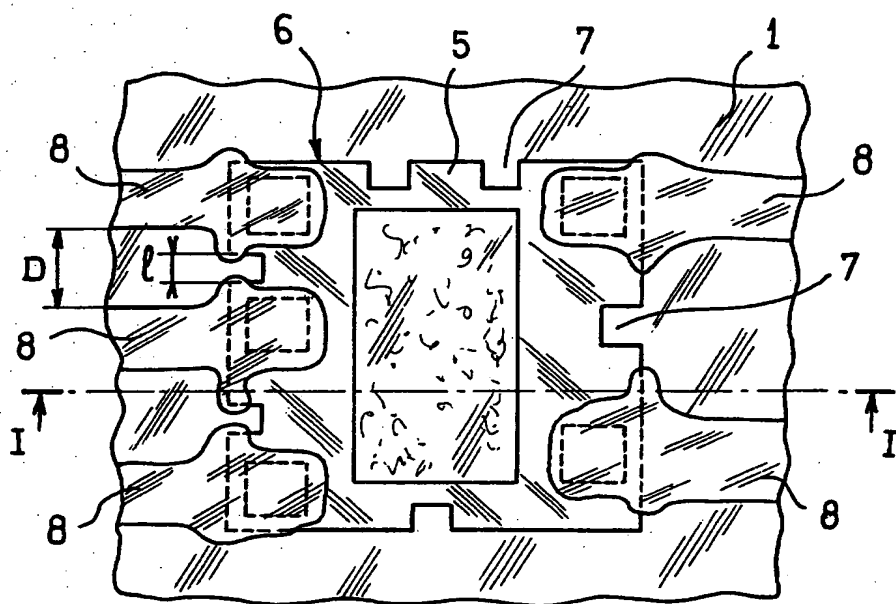


FIG. 2

**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

**établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche**

**N° d'enregistrement  
national**

FA 533753  
FR 9612508

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR 2 671 417 A (SOLAIC) 10 Juillet 1992 * page 5, ligne 3 - ligne 30; figure 1 *	1,4
A	FR 2 701 139 A (SOLAIC) 5 Août 1994 * abrégé; figure 2 *	1,4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 Juin 1997		Chiarizia, S
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		



**Integrated circuit with active face cover d with insulating layer**

Patent Number: FR2754619  
Publication date: 1998-04-17  
Inventor(s): KEMPF JEAN PIERRE; ROBLOT FRANCK; GOUILLER MICHEL; THEVENOT BENOIT; BILLEBAUD PASCAL  
Applicant(s): SOLAIC SA (FR)  
Requested Patent: FR2754619  
Application Number: FR19960012508 19961014  
Priority Number(s): FR19960012508 19961014  
IPC Classification: G06K19/077  
EC Classification: G06K19/077K  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The integrated circuit has a semiconductor substrate (3) having an active face with external connection areas (4). It is partially covered with a insulating layer (5). The insulating layer has a non-rectilinear edge (6) between two adjacent connection areas. The edge is in the form of a broken line or has crenellated shape. The body of the card (1) has the integrated circuit fixed so it is proud of the surface of the card. The connection areas are connected lines to circuit paths made of a conductive polymer. The non-rectilinear edge slows progress of the liquid polymer, giving it time to harden.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USP 15)**

Docket # P2001.0358

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: HOLGER HÜBNER

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101